الاكتشافات الأولى



الاكتشافات الأولى

الطّائِرات

مِنَ المِنْطادِ إلَى الطّائِرَة



مشروع : آنتس بوكس، رسومات : رونزو برسوتي

ترجمة : شهرزاد صغير

CHIHAB Kids

2 الآلاتُ الأُولَى

كانَ « لِيُونارْدو دافِنْشي » رَجُلًا شَدِيدَ المُلاحَظَةِ، أَدْرَكَ أَنَّ الإِنْسانَ أَضْعَفُ مِنْ أَنْ يَخْفِقَ زَوْجًا مِنَ الأَجْنِحَةِ بِالسُّرْعَةِ الكافِيَةِ الَّتي تَجْعُلُهُ يَطير ؛ لِهَذا فَكَّرَ في اسْتِخْدامِ نابِضٍ مِنْ أَجْلِ زِيادَةِ قُوَّةِ الدَّفْعِ، لَكِنَّ الأَمْرَ كانَ مُرْهِقًا لِلْغايَةِ. لَمْ يَجِدْ لِيُونارْدو شَكْلًا آخَرَ لِلدَّفْعِ، فَالْتَجَأَ إِلَى التَّحْليقِ الشِّراعِيِّ، وَ هِيَ الطَّرِيقَةُ المُعْتَمَدَةُ اليَوْمَ في الطّائِراتِ الشِّراعِيَّةِ.



مِنْ خِلالِ مُراقَبَتِهِ لِتَحْليقِ الطُّيورِ، اقْتَنَعَ لِيونارْدو دافِنْشي بِضَرورَةِ وَضْعِ جُنَيْحاتٍ مُتَحَرِّكَةٍ عَلى الأَجْنِحَةِ لِتَسْهيلِ عَمَلِيَّتَيِ الإِقْلاعِ وَ الهُبوطِ.

تُسْتَعْمَلُ اليَدانِ وَ الرِّجْلانِ لِخَفْقِ أَجْنِحَةِ الآلَةِ الطّائِرَةِ.

مَشاريعُ الطَّيَرانِ المَدْروسَةُ مِنْ طَرَفِ لِيونارْدو دافِنْشي جاءَتْ مِنْ خَيالِهِ الواسِعِ وَ مَهاراتِهِ كَمُخْتَرِعٍ. وَ رَغْمَ الإِخْفاقاتِ، واصَلَ لِيونارْدو أَبْحاثَهُ بِفَضْلِ المُلاحَظَةِ الدَّقيقَةِ لِلطُّيورِ في كُلِّ مَراحِلِ طَيَرانِها، فَصَمَّمَ بِذَلِكَ أَنْواعًا مُخْتَلِفَةً مِنَ الأَجْنِحَةِ الثّابِتَةِ وَ المُتَحَرِّكَةِ.



أَصْبَحَ الطَّيَرانُ اليَوْمَ وَسيلَةَ تَنَقُّلٍ مُريحَةً وَ سَريعَةً. في عَصْرِ النَّهْضَةِ، افْتَرَضَ العَبْقَرِيُّ لِيونارْدو دافِنْشي إمْكانِيَّةَ طَفْوِ الإنْسانِ مُعَلَّقًا في الهَواءِ، فَصَمَّمَ عِدَّةَ آلاتٍ طائِرَةٍ بِفَضْلِ دِراسَتِهِ الدَّقيقَةِ حَوْلَ تَحْليقِ الطُّيورِ. يُعَدُّ لِيونارْدو دافِنْشي رائِدَ الطَّيَرانِ البَشَرِيِّ رَغْمَ أَنَّ نَماذِجَهُ لَمْ تُشَغَّلْ أَبَدًا.

خَفيفَةٌ وَ تَطير

في مَطْلَعِ سَنَةِ 1700 م، نَجَحَ **بارْثيلْمي دوغوسْماو** في الارْتِفاعِ عَنِ الأَرْضِ بِفَضْلِ بالونِهِ المَمْلوءِ بِالهَواءِ السّاخِنِ، لَكِنَّ هَذِهِ المَعْلومَةَ لَيْسَتْ أَكيدَةً.



قامَ **جان فرانْسوا بيلاتر دي روزْيير** بِأَوَّلِ رِحْلَةٍ عَلى مَتْنِ مِنْطادٍ، حَيْثُ طارَ **إلى** باريس في 15 أكتوبر 1783 م.

في سَنَةِ 1670 م، صَمَّمَ « الأَبُ فرانْسيسْكو لانا دي تِرْزي » مَرْكَبًا خَشَبِيًّا صَغيرًا، كانَ مِنَ المُقَرَّرِ أَنْ يُقْلِعَ بِفَضْلِ كُراتِهِ الأَرْبَعَةِ المُفْرَغَةِ مِنَ الهَواءِ ؛ إِلّا أَنَّ هَذا المَشْروعَ لَمْ يُنَفَّذْ لِأَنَّ في ذَلِكَ الوَقْتِ، كانَ مِنَ المُسْتَحيلِ صُنْعُ مَناطيدَ خَفيفَةٍ وَ قَوِيَّةٍ بِما يَكْفي لِمُقاوَمَةِ ضَغْطِ الهَواءِ الخارِجِيِّ.



صَمَّمَ الأَخوانِ **جوزيف** وَ **إِتْيانْ مونْغولْفيي** أَوَّلَ مِنْطادٍ لِلْهَواءِ السّاخِنِ، وَ جَعَلاهُ يُحَلِّقُ في السَّماءِ.

جاءَتْ فِكْرَةُ اسْتِخْدامِ الهَواءِ السّاخِنِ مِنْ مُلاحَظَةِ قُصاصاتِ الوَرَقِ داخِلَ المِدْفَأَةِ.

أَوَّلُ مَنْ صَعَدَ مِنَ الكائِناتِ الحَيَّةِ عَلى مَتْنِ آلَةِ مونْغولْفيي : ديكٌ وَ خَروفٌ وَ بَطَّةٌ في 19 سِبْتَمْبَر 1783 م ؛ وَ في حَضْرَةِ لُويس السّادِسِ عَشَر، ارْتَفَعَتْ هَذِهِ الحَيَواناتُ في سَماءِ فِرْساي. أَثارَتْ هَذِهِ التَّجْرِبَةُ الكَثيرَ مِنَ الفُضولِ، وَ بِفَضْلِ نَجاحِها، تَواصَلَتِ الأَبْحاثُ لِجَعْلِ الإِنْسانِ يَطيرُ.

رُوّادُ الطَّيَران

سَمَحَ اخْتِراعُ مُحَرِّكِ الاحْتِراقِ الدّاخِلِيِّ بِصُنْعِ آلاتٍ طائِرَةٍ أَثْقَلَ مِنَ الهَواءِ. المُهَنْدِسُ الفِرَنْسِيُّ « كليمون آدر » واحِدٌ مِنْ رُوّادِ هَذِهِ التِّكْنولوجِيا، حَيْثُ قامَ بِأَوَّلِ رِحْلَةٍ في 9 أكتوبر 1890 عَلى مَتْنِ طائِرَتِهِ « إيبُول » الَّتي كانَتْ عَلى شَكْلِ خُفّاشٍ كَبيرٍ يَبْلُغُ طولُ جَناحَيْهِ 14 مِتْرًا، تَعْمَلُ بِواسِطَةِ مُحَرِّكٍ بُخارِيٍّ يُديرُ المِرْوَحَةَ بِشَفْراتِها الأَرْبَعَة. طائِرَةُ « إيبول » لَمْ تُحَلِّقْ فِعْلًا، بَلْ حَقَّقَتْ قَفْزَةً طَويلَةً بِمَسافَةِ 50 م.



تَزامَنَتِ التَّحْليقاتُ الأُولَى لِبالوناتِ الهَواءِ السّاخِنِ مَعَ مُحاوَلاتِ الطَّيَرانِ بِالأَجْنِحَةِ المُتَحَرِّكَة. الطّائِرَةُ الَّتي صَمَّمَها « جاكوب ديجن » واحِدَةٌ مِنْ أَغْرَبِ الآلاتِ، فَهِيَ تَجْمَعُ بَيْنَ جَناحَيْنِ مُتَحَرِّكَيْنِ وَ بالونِ الهَواءِ السّاخِنِ.


7
صَمَّمَ المارْكيز دي كيفيلي آلَةً غَريبَةً،
وَ لِيَجْعَلَها تُحَلِّقُ عالِيًا زادَ مِنْ مِساحَةِ
أَجْنِحَتِها، لَكِنَّ وَزْنَها صارَ ثَقيلًا، فَلَمْ
تَتَمَكَّنْ مِنَ الارْتِفاعِ عَنِ الأَرْضِ.
في طائِرَةِ المارْكيز دي كيفيلي
المُتَعَدِّدَةِ الأَسْطُحِ، يَقِفُ الطَّيّارُ
في وَسَطٍ دائِرِيٍّ يَحْمِلُ عِدَّةَ
أَزْواجٍ مِنَ الأَجْنِحَةِ.

الأَخَوانِ رايْت



في صَبيحَةِ 17 ديسَمْبَر 1903 م، أَصْبَحَتِ الآلَةُ الطّائِرَةُ لِلأَخَوَيْنِ رايْت « فلايَر » جاهِزَةً لِلإِقْلاعِ، زَوَّدَ المُصَمِّمانِ طائِرَتَهُما الشِّراعِيَّةَ بِمُحَرِّكٍ قُدْرَتُهُ 12 حِصانًا، يَعْمَلُ هَذا الأَخيرُ عَلى تَدْويرِ مِرْوَحَتَيْنِ بِاسْتِعْمالِ سِلْسِلَةِ دَرّاجَةٍ. قامَ « أوْرفيل رايْت » بِأَوَّلِ مُحاوَلَةٍ، فَنَجَحَ في القَفْزِ ثَلاثَةَ أَمْتارٍ، حَيْثُ بَقِيَ مُحَلِّقًا لِمُدَّةِ 10 ثَوانٍ، ثُمَّ تَلاهُ أَخوهُ « ويلْبَر رايْت » في مُحاوَلَةِ طَيَرانٍ أُخْرَى ؛ وَ هَكَذا بَدَأَ تاريخُ الطَّيَرانِ الحَديثِ.

المُولَعُ بِالآلاتِ الطّائِرَةِ **أوتو ليليانْتَل** ماتَ وَ هُوَ يُحاوِلُ أَنْ يَطيرَ بِواحِدَةٍ مِنِ اخْتِراعاتِه.


9
فِي طائِرَةِ الفلايَر جِهازٌ يَسْمَحُ لِلطَّيّارِ بِإمالَةِ
الأَجْنِحَةِ لِتَحْسينِ القُدْرَةِ عَلى المُناوَرَةِ عِنْدَ
تَغْييرِ الاتِّجاه.
اعْتَمَدَ الأَخَوانِ رايْت عَلى دِراساتِ « أوتو ليليانتل »
في بِناءِ أَوَّلِ طائِرَةٍ شِراعِيَّةٍ. في سِبْتَمْبَر 1900م، صَمَّمَ
الأخَوانِ نَماذِجَ مُخْتَلِفَةً بِأَشْكالٍ مُتَعَدِّدَةٍ مِنَ الأَجْنِحَة. شَكْلُ
الآلَةِ النِّهائِيُّ كانَ عِبارَةً عَنْ جَناحَيْنِ أَحَدُهُما فَوْقَ الآخَرِ، وَ بِها
زَحّافاتٌ لِلْهُبوطِ، وَ دَفَّةٌ أَمامِيَّةٌ لِلصُّعودِ وَ النُّزولِ وَ أُخْرَى خَلْفِيَّةٌ لِتَغْييرِ الاتِّجاهِ.
عِنْدَما جُهِزَتِ الطّائِرَةُ بَدَأَ الأَخَوانِ مُحاوَلَةَ طَيَرانِهِما عَلى
شاطِئِ « كيتي هاوك » بِالوِلاياتِ المُتَّحِدَةِ الأَمْريكِيَّة.

طَيّارونَ مَشْهورون



في جويلِيَة 1909 م، اسْتَطاعَ « لُويس بليرْيو » أَنْ يَعْبُرَ بَحْرَ المانْش بِمَرْكَبَتِهِ الطّائِرَةِ الأَثْقَلِ مِنَ الهَواءِ. تَمَكَّنَتْ أُحادِيَةُ السَّطْحِ « بليرْيو 11 » مِنْ قَطْعِ مَسافَةِ 38 كم، فَأَثارَتْ بِذلِكَ اهْتِمامًا واسِعًا، وَ أَتاحَتْ لِمُصَمِّمِها فُرْصَةَ الحُصولِ عَلى عِدَّةِ طَلَبِيّاتٍ.

« مانْفراد فون رُشْتوفن » طَيّارٌ أَلْمانِيٌّ شَهيرٌ لُقِّبَ بِـ « البارونِ الأَحْمَرِ ». هَزَمَ بِطائِرَةٍ صَغيرَةٍ حَمْراءَ مِنْ نَوْعِ « فوكَر » ثَمانينَ مِنْ طائِراتِ العَدُوِّ، وَ ذَلِكَ خِلالَ الحَرْبِ العالَمِيَّةِ الأُولَى.



في سَنَةِ 1927 م، قامَ « شارل ليندبورغ » بِأَوّلِ رِحْلَةٍ دُونَ تَوَقُّفٍ عَبْرَ المُحيطِ الأَطْلَسِيِّ. انْطَلَقَ مِنْ نيويورْك عَلى مَتْنِ طائِرَةِ « روح سانْت لُويس »، وَ بَعْدَ قَضاءِ 33 ساعَةً مِنَ الطَّيَرانِ حَطَّ في باريس.

« أميليا إيرْهارْت »، أَوَّلُ امْرَأَةٍ تَقودُ طائِرَةً.
في سَنَةِ 1935 م، حَلَّقَتْ بِمُفْرَدِها مِنْ هاواي إلى سان فرانسيسكو.
وَ في 1937 ، بَدَأَتْ رِحْلَتَها حَوْلَ العالَمِ عَلى مَتْنِ « لوكهيد إلِكْترا »، لَكِنْ حَدَثَ أَنِ اخْتَفَتْ الطّائِرَةُ وَ أَفْرادُ طاقَمِها في ضَواحي غينْيا الجَديدَة.

12

السُّفُنُ الهَوائِيَّة

أَكْبَرُ إِنْجازٍ حَقَّقَتْهُ « زِبْلين 127 » هُوَ القِيامُ بِجَوْلَةٍ حَوْلَ العالَمِ في 21 يَوْمًا فَقَطْ.



في 1928 م، قامَ « غراف زِبْلين » بِرِحْلَةٍ دُونَ تَوَقُّفٍ بَيْنَ أَلْمانيا وَ الوِلاياتِ المُتَّحِدَةِ الأَمْرِيكِيَّة.

انْطِلاقًا مِنْ سَنَةِ 1852 م، تَمَّ صُنْعُ بالُوناتٍ جَديدَةٍ مُدَبَّبَةِ الشَّكْلِ وَ مُزَوَّدَةٍ بِمُحَرِّكٍ، سُمِّيَتْ بِالسُّفُنِ الهَوائِيَّة. أَوَّلُ مُصَنِّعٍ لِهَذِهِ الآلاتِ الطّائِرَةِ هُوَ الكونْت فيرْدينان زِبْلين. أَوَّلُ رِحْلَةٍ لَهُ عَلى مَتْنِ LZ1 كانَتْ في جويلِيَة 1900 م، وَ هِيَ أَكْبَرُ نَموذَجٍ لِلسُّفُنِ الهَوائِيَّةِ إِلَى يَوْمِنا هَذا.



يَبْلُغُ طولُ السُّفُنِ الهَوائيَّةِ أَكْثَرَ مِنْ 200 م، كَما يُمْكِنُ أَنْ تَصِلَ سُرْعَتُها إلى 130 كم/سا، وَ ذَلِكَ بِفَضْلِ شَكْلِهَا الانْسِيابِيِّ وَ قُوَّةِ مُحَرِّكاتِها.

« أومبيرتو نوبيل » مُصَمِّمُ سُفُنٍ هَوائيَّةٍ إيطالِيّ، أَطْلَقَ التَّحَدّي وَ حَلَّقَ فَوْقَ القُطْبِ الشَّمالِيِّ بِسَفينَتِهِ الهَوائيَّةِ « نورج »، مُحَقِّقًا بِذَلِكَ هَدَفَهُ سَنَةَ 1926 م. وَ في سَنَةِ 1928 م، قامَ بِتَحْليقٍ آخَرَ عَلى مَتْنِ « إيطاليا »، لَكِنَّها تَحَطَّمَتْ لِلْأَسَفِ وَ لَمْ يَنْجُ مِنْها إلّا عَشَرَةُ رِجالٍ.

مِرْوَحِيّاتٌ وَ طائِراتٌ مائِيَّة



صَمَّمَ المُهَنْدِسُ الفِرَنْسِيُّ « بول كورْنو » أَوَّلَ طائِرَةٍ مِرْوَحِيَّةٍ قادِرَةٍ عَلى الارْتِفاعِ عَنِ الأَرْضِ بِقُوَّةِ المَراوِحِ وَ جَرَّبَها. تَعْمَلُ هذِهِ الطّائِرَةُ بِفَضْلِ مُحَرِّكِ الاحْتِراقِ الدّاخِلِيِّ.

في سَنَةِ 1940 م، قادَ « إيغور سيكورْسكي » طائِرَةً مِرْوَحِيَّةً مُجَهَّزَةً بِمِرْوَحَةٍ خَلْفِيَّةٍ صَغيرَةٍ لِجَعْلِ الآلَةِ أَكْثَرَ اسْتِقْرارًا. اسْتُخْدِمَ هذا النِّظامُ الجَديدُ في كُلِّ النَّماذِجِ الحَديثَة.



طارَ الإسْبانِيُّ « خوان دي لاسيرْفا » بِـ « الأوتوجايْرو »، وَ هِيَ آلَةٌ غَريبَةٌ تَجْمَعُ بَيْنَ الطّائِرَةِ وَ المِرْوَحِيَّة.

اسْتُخْدِمَتِ الطّائِراتُ المائِيَّةُ بِكَثْرَةٍ في الثّلاثينات، حَيْثُ كانَتْ تُعْتَبَرُ وَسيلَةَ النَّقْلِ الأَكْثَرَ أَمانًا بِالنِّسْبَةِ لِلرِّحْلاتِ الطَّويلَةِ عَلى الماءِ وَ دونَ تَوَقُّفٍ. يَمْتازُ هَذا النَّوْعُ مِنَ الطّائِراتِ بِالسُّرْعَةِ وَ الفَخامَةِ، وَ لِهَذا فَرَضَ وُجودَهُ أَمامَ عابِراتِ الأَطْلَسِيِّ الَّتي كانَتْ تُبْحِرُ في المُحيطات. أَكْبَرُ الطّائِراتِ المائِيَّةِ يُمْكِنُها أَنْ تَحْمِلَ 70 راكِبًا. كَما أَنَّ مُحَرِّكاتِها القَوِيَّةَ تَسْمَحُ لَها بِأَنْ تَسيرَ بِسُرْعَةٍ تَفوقُ 250 كم/سا.



الطّائِراتُ الوَرَقِيَّةُ وَ الطّائِراتُ الشِّراعِيَّةُ

أُنْشِئَتِ الطّائِراتُ الوَرَقِيَّةُ في الصّينِ مُنْذُ أَكْثَرَ مِنْ أَلْفَيْ سَنَةٍ ؛ كانُوا يَجْعَلونَها تَطيرُ في الاحْتِفالاتِ. إنَّها عَلى الأَرْجَحِ مَصْدَرُ إلْهامٍ لِتَصْميمِ الطّائِراتِ الشِّراعِيَّةِ الأُولَى.

في 22 أُكْتوبَر 1797 م، قامَ أَندريه جاك **غارْنوران** بِأَوَّلِ قَفْزَةٍ بِمِظَلَّةِ الهُبوطِ، وَ هُوَ جِهازٌ يُشْبِهُ مِظَلَّةً عِمْلاقَةً، يُزَوَّدُ بِسَلَّةٍ وَ يُرْفَعُ بِبالونٍ مِنْطادٍ. عِنْدَما وَصَلَ غارْنوران إلَى ارْتِفاعِ حَوالَيْ 1000 م، انْفَصَلَ عَنِ البالونِ وَ حَطَّ عَلى الأَرْضِ بِسَلامٍ بِفَضْلِ مِظَلَّتِه.



يُرْبَطُ قائِدُ الطّائِرَةِ الشِّراعِيَّةِ المُعَلَّقَةِ بِواسِطَةِ أَشْرِعَةِ التَّثْبيتِ، فَيَحْمَلُ بِأَثَرِ دَفْعِ الهَواءِ عَلى نَسيجِ الجَناحِ. يَخْتارُ الطَّيّارُ الاتِّجاهَ الَّذي يُريدُ مِنْ خِلالِ تَوْجيهِ قَضيبِ التَّحَكُّمِ وَ إِزاحَةِ ثِقَلِ جِسْمِهِ.

أَشْرِعَةُ المِظَلّاتِ الحَديثَةِ مَصْنوعَةٌ مِنَ البولْياميد، وَ هِيَ مادَّةٌ خَفيفَةٌ وَ مُقاوِمَةٌ. تُجَهَّزُ المِظَلّاتُ بِنِظامِ تَحَكُّمٍ يَسْمَحُ بِتَغْييرِ اتِّجاهِ السُّقوطِ حَسَبَ شَكْلِ الشِّراعِ أَوْ دَرَجَةِ انْحِنائِهِ.

طائِراتُ النَّقْل

بَدَأَ اسْتِخْدامُ الطائِرَةِ كَوَسيلَةٍ لِلنَّقْلِ بَعْدَ الحَرْبِ العالَمِيَّةِ الأُولَى مُباشَرَةً. في صَيْفِ عام 1919 م، تَمَّ افْتِتاحُ الطَّريقِ الدَّوْلِيِّ الأَوَّلِ بَيْنَ لُنْدُنْ وَ باريس.



صَنَعَتِ **البُوينْغ 747** المُفاجَأَةَ عِنْدَ الْتِحاقِها بِالخِدْمَةِ سَنَةَ 1969 م، وَ ذَلِكَ بِسَبَبِ ضَخامَةِ حَجْمِها، إذْ يَبْلُغُ طولُها 70 مِتْرًا، وَ عَرْضُ جِسْمِها 6 أَمْتارٍ، أَمَّا ارْتِفاعُها فَيُقارِبُ 20 مِتْرًا. إنَّها عِمْلاقَةٌ حَقًّا، يُمْكِنُها أَنْ تَحْمِلَ أَكْثَرَ مِنْ 400 راكِبٍ ؛ وَ في النَّماذِجِ الحَديثَةِ، ازْدادَ عَدَدُ المَقاعِدِ لِيَتَجاوَزَ 550 مَقْعَدًا. يَبْلُغُ مَدَى اكْتِفاءِ البُوينْغ 13000 كم دُونَ تَوَقُّفٍ. كَما أَنَّ مُحَرِّكاتِها التُّوربينِيَّةَ الأَرْبَعَةَ كافِيَةٌ لِجَعْلِها تَطيرُ بِسُرْعَةٍ قُصْوَى قَدْرُها 965 كم/سا.



الكونكورد طائِرَةٌ أَسْرَعُ مِنَ الصَّوْتِ، بِإمْكانِها الطَّيَرانُ بِسُرْعَةٍ تَفوقُ 2000 كم/سا، أَيْ ضِعْفَ سُرْعَةِ الصَّوْتِ. تَمَّ تَصْميمُ هَذِهِ الطّائِرَةِ بِاشْتِراكٍ فِرَنْسِيٍّ بريطانِيٍّ، وَ كانَتْ تَرْبِطُ لُنْدُن وَ باريس بِنيويورك في مُدَّةٍ تَقِلُّ عَنْ ثَلاثِ ساعاتٍ، وَ أَوَّلُ رِحْلَةٍ لَها كانَتْ في عامِ 1969 م. بَقِيَ مِنْها في الخِدْمَةِ 18 نَموذَجًا حَتّى سَنَةِ 2003 م.

في الثَّلاثيناتِ، كانَ مِنَ المُهِمِّ جِدًّا مَعْرِفَةُ وَزْنِ كُلِّ ما يُنْقَلُ عَلى مَتْنِ الطّائِرَةِ مِنْ رُكّابٍ وَ حَقائِبَ وَ أَمْتِعَةٍ، قَبْلَ صُعودِ الطّائِرَةِ، لِتَجَنُّبِ الحُمولَةِ الزّائِدَةِ وَ وُقوعِ الحَوادِثِ.

تَتَواجَدُ غُرْفَةُ قِيادَةِ البُوينْغ في الطّابِقِ الثّاني مِنَ الطّائِرَةِ، لِتَكونَ لِلطَّيّارِ رُؤْيَةٌ واضِحَةٌ أَثْناءَ الإقْلاعِ وَ الهُبوطِ.



الفِهْرِس